

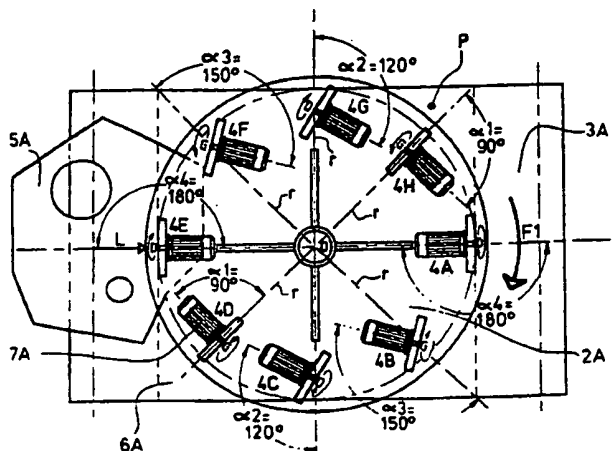


## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>B24B 9/04, 41/047, 7/06, 55/06</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/62975</b> (43) Date de publication internationale: 26 octobre 2000 (26.10.00)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/01039</p> <p>(22) Date de dépôt international: 20 avril 2000 (20.04.00)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité:  99/05015 20 avril 1999 (20.04.99) FR  00/05220 19 avril 2000 (19.04.00) FR</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: PERROT, Yvan [FR/FR]; La Maison Basse, F-39600 Port Lesney (FR).</p> <p>(74) Mandataire: BALLOT, Paul; Cabinet Ballot-Schmit, 5, avenue Elisée Cusenier, F-25000 Besançon (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: CA, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Publiée</b>  <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>	

(54) Title: DEVICE FOR FLAT DEBURRING BY BRUSHING

(54) Titre: DISPOSITIF D'EBAVURAGE A PLAT PAR BROSSAGE



## (57) Abstract

The invention concerns a device for flat deburring by brushing characterised in that it comprises a plurality of brushes (4A to 4H) diametrically opposed in pairs, mounted on a rotary drive head (2A) and driven in rotation on themselves along successively inverse right (D) and left (G) directions, relative to a fictitious fixed reference point P, so as to enable the burr on a complex component (5A) to be reached under all the different angles and in all the different directions when it is displaced linearly L by means of a transfer belt (6A) whereon it is set.

(57) Abrégé

Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par brossage caractérisé en ce qu'il comprend, une pluralité de brosses (4A à 4H) diamétralement opposées deux à deux, montées sur une tête d'entraînement rotative (2A) et entraînées en rotation sur elles-mêmes selon des sens successivement inverses droits (D) et gauches (G), par rapport à un point fixe fictif de référence P, de manière à permettre l'attaque des bavures d'une pièce complexe (5A) sous tous les angles et dans toutes les directions lors d'un entraînement linéaire L de celle-ci, s'effectuant par un tapis de transfert (6A) sur lequel elle est posée.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LJ	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## DISPOSITIF D'EBAVURAGE A PLAT PAR BROSSAGE

La présente invention a trait à l'amélioration d'un procédé d'ébavurage de pièces planes de grandes dimensions, tel notamment que l'ébavurage et l'ébarbage de pièces oxycoupées.

5 Il est connu que les procédés actuels d'ébavurage manuel par meulage, est dangereux et fastidieux, que les dispositifs d'émerisage par bande abrasive sont onéreux et souvent inefficaces et que les procédés de grenailage sont inopérants pour les fortes bavures.

10 C'est à ces inconvénients qu'entend plus spécialement remédier la présente invention.

A cet effet, le procédé d'ébavurage par brossage suivant l'invention comporte un dispositif particulier de montage de brosses métalliques sur une tête de  
15 traitement garantissant l'attaque des bavures des pièces sous tous les angles, quelle que soit la complexité géométrique de la pièce à traiter, et avec une puissance transmise aux brosses qui est suffisante.

Plus précisément, le dispositif est caractérisé en  
20 ce qu'il comprend, une pluralité de brosses diamétralement opposées deux à deux, montées sur une tête d'entraînement rotative et entraînées en rotation sur elles-mêmes selon des sens successivement inverses, par rapport à un point fixe fictif de référence, de  
25 manière à permettre l'attaque des bavures d'une pièce complexe sous tous les angles et dans toutes les directions, lors d'un entraînement linéaire de celle-ci, s'effectuant par un tapis de transport sur lequel elle est posée.

30 La présente invention concerne également les caractéristiques qui ressortiront au cours de la description qui va suivre, et qui devront être

considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniques possibles.

Cette description donnée à titre d'exemple non limitatif, fera mieux comprendre comment l'invention  
5 peut être réalisée en référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue en situation de la tête de traitement de la pièce à traiter et du tapis de transport de la pièce avec son plateau magnétique de  
10 maintien.

La figure 2 est une vue de dessus de la tête de traitement de la pièce à traiter et du tapis de transport de la pièce.

Les figures 3, 4 et 5 représentent la tête de traitement dans différentes positions successives lors  
15 de sa rotation et de l'avance de la pièce sur le tapis de transport selon les figures 1 et 2.

La figure 6 est une vue en situation de la tête de traitement de la pièce à traiter et du tapis du transport de la pièce avec son plateau magnétique de  
20 maintien, selon un second mode de réalisation.

La figure 7 est une vue de dessus de la tête de traitement de la pièce à traiter et du tapis de transport de la pièce suivant la figure 6.

25 Les figures 8, 9 et 10 représentent la tête de traitement dans différentes positions successives lors de sa rotation et de l'avance de la pièce sur le tapis de transport, selon les figures 6 et 7.

D'une manière générale, selon l'ensemble de ces  
30 figures, le dispositif comprend une pluralité de brosses 4, 4A diamétralement opposées deux à deux, montées sur une tête d'entraînement rotative 2, 2A et entraînées en rotation sur elles-mêmes selon des sens successivement inverses droits D et gauches G, par  
35 rapport à un point fixe fictif de référence P, de

manière à permettre l'attaque des bavures d'une pièce complexe 5, 5A sous tous les angles et dans toutes les directions lors d'un entraînement linéaire de celle-ci, s'effectuant par un tapis de transfert 6, 6A sur lequel  
5 elle est posée.

Selon un premier exemple de réalisation, on a représenté sur les figures 1 et 2, le bâti de la machine 1, la tête de traitement 2, le tapis de transport 3, les quatre brosses métalliques  
10 cylindriques de traitement 4, la pièce à traiter 5, le plateau magnétique de maintien 6, les paliers des brosses 7, les moteurs d'entraînement 8 et le conduit d'aspiration 9.

La pièce à traiter 5 posée sur le tapis de transport 3 est maintenue pendant son avance par le  
15 plateau magnétique 6 et va être conduite sous la tête rotative de traitement 2. Par le fait, que les brosses 4 montées sur la tête rotative 2 sont entraînées deux par deux en sens de rotation inverse et que l'ensemble  
20 de la tête 2 est lui-même entraîné en rotation, chaque arête de la pièce à traiter 5 subira obligatoirement l'action de brossage dans de multiples directions.

En fait, les quatre brosses métalliques cylindriques 4 sont montées individuellement entre deux  
25 paliers 7 et sont entraînées deux par deux dans des sens de rotation inverses par l'intermédiaire de huit paliers 7 sur lesquels, elles sont montées et de deux moteurs 8 diamétralement opposés, tournant en sens inverses, l'un par rapport à l'autre, chacun étant  
30 respectivement relié mécaniquement par un arbre de commande 10, commun à deux brosses en ligne 4.

Selon une caractéristique particulière de l'invention les moteurs 8 sont embarqués sur la tête rotative de traitement 2.

Une autre particularité de l'invention réside dans le fait que la tête de traitement 2 comporte un canal d'aspiration 9 en son centre.

A titre d'exemple non limitatif, la largeur possible de traitement pourra atteindre 2,5 mètres.

Selon un second exemple de réalisation, on a représenté sur les figures 6 et 7 le bâti de la machine 1A, la tête de traitement 2A, le tapis de transport 3A, les brosses de traitement 4A, la pièce à traiter 5A, le plateau magnétique de maintien 6A, les moteurs d'entraînement 7A et le conduit d'aspiration 9A.

Comme précédemment, la pièce à traiter 5A posée sur le tapis de transport 3A est maintenue pendant son avance par le plateau magnétique 6A et doit être conduite sous la tête rotative de traitement 2A.

La différence de ce mode de réalisation par rapport au précédent tient essentiellement au fait que le dispositif d'ébavurage comprend huit brosses métalliques cylindriques 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G et 4H, entraînées individuellement par autant de moteurs correspondants tournants dans des sens successivement inverses droit D et gauche G, les uns par rapport aux autres, chacune desdites brosses 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G et 4H et conséquemment chacun desdits moteurs étant positionnés radialement sur la tête de traitement rotative 8A, à équidistance de son centre O en formant avec les dix rayons correspondants r, des angles différents  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$  allant de 90° à 180°.

Selon le présent exemple de réalisation les angles formés par les brosses 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G et 4H par rapport au rayon correspondant r de la tête d'entraînement 2A sur lesquelles elles se trouvent, sont successivement de 180°-150°-120°-90°-180°-150°-120°-90°, en tournant selon le sens de rotation F1.

Chaque paire de moteurs diamétralement opposés est successivement entraînés dans des sens de rotation inverses droit D et gauche G.

Les figures 8 à 10 du présent mode de réalisation montre bien la position successive des moteurs, pour un quart de tour de la tête rotative 2A tournant dans le sens de rotation F1 et pour un déplacement linéaire L de la pièce à traiter 5A ayant passé de la position A à la position C après avoir été dans la position intermédiaire B.

On voit également bien d'après ces figures que le point fictif de référence fixe P est successivement attaqué par une brosse 4H tournant à gauche formant un angle de  $90^\circ$  avec le rayon r, puis successivement par une brosse 4G tournant à droite formant un angle de  $120^\circ$  avec le rayon r, puis avec une brosse 4F tournant à gauche formant un angle de  $150^\circ$  avec le rayon r, puis 4E tournant à droite, formant un angle de  $80^\circ$  avec le rayon r etc., ceci au cours d'un déplacement linéaire L de la pièce 5A à traiter.

Bien entendu le nombre de moteurs et de brosses pourraient être inférieurs à huit, comme par exemple il pourrait être de six ou bien encore supérieur, comme par exemple dix ou douze brosses.

Selon les deux exemples de réalisations décrits ci-dessus, la pièce à traiter 5, 5A est maintenue sur le tapis 3, 3A par l'intermédiaire d'un plateau magnétique 6, 6A.

Selon une autre caractéristique de l'invention également commune au deux modes de réalisation, la tête de traitement 2, 2A comporte en son centre un axe creux constituant un canal d'aspiration 9, 9A.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
brossage caractérisé en ce qu'il comprend, une  
pluralité de brosses (4, 4A) diamétralement opposées  
deux à deux, montées sur une tête d'entraînement  
5 rotative (2, 2A) et entraînées en rotation sur elles-  
mêmes selon des sens successivement inverses droits (D)  
et gauches (G), par rapport à un point fixe fictif de  
référence P, de manière à permettre l'attaque des  
bavures d'une pièce complexe (5, 5A) sous tous les  
10 angles et dans toutes les directions, lors d'un  
entraînement linéaire (L) de celle-ci, s'effectuant par  
un tapis de transfert (6, 6A) sur lequel elle est  
posée.

2. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
15 brossage selon la revendication 1 caractérisé en ce  
qu'il comprend, quatre brosses métalliques cylindriques  
(4) entraînées deux par deux dans des sens de rotation  
inverse droit (D) et gauche (G).

3. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
20 brossage selon la revendication 2 caractérisé en ce  
que, les quatres brosses métalliques cylindriques (4)  
sont montées individuellement entre deux paliers (7) et  
sont entraînées deux par deux dans des sens de rotation  
inverses par l'intermédiaire de huit paliers (7) sur  
25 lesquels, elles sont montées et de deux moteurs (8)  
diamétralement opposés, tournant en sens inverses l'un  
par rapport à l'autre, chacun étant respectivement  
relié mécaniquement par un arbre de commande (10),  
commun à deux brosses en ligne (4).



4. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
brossage selon la revendication 3 caractérisé en ce  
que, les quatre moteurs d'entraînement des quatre  
brosses sont embarqués sur la tête rotative  
5 d'entraînement (2).

5. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
brossage selon la revendication 1, caractérisé en ce  
qu'il comprend, huit brosses métalliques cylindriques  
4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G et 4H, entraînées  
10 individuellement par autant de moteurs correspondants  
tournants dans des sens successivement inverses droit  
(D) et gauche (G) les uns par rapport aux autres,  
chacune desdites brosses 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G et  
4H et conséquemment chacun desdits moteurs étant  
15 positionnés radialement sur la tête de traitement  
rotative 8A, à équidistance de son centre O en formant  
avec les dix rayons correspondants r, des angles  
différents  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  allant de  $90^\circ$  à  $180^\circ$ .

6. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
20 brossage selon la revendication 5 caractérisé en ce  
que, les angles formés par les brosses 4A, 4B, 4C, 4D,  
4E, 4F, 4G et 4H par rapport au rayon correspondant r  
de la tête d'entraînement (2A) sur lesquelles elles se  
trouvent, sont successivement de  $180^\circ-150^\circ-120^\circ-90^\circ-$   
25  $180^\circ-150^\circ-120^\circ-90^\circ$ , en tournant selon le sens de  
rotation (F1).

7. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
brossage selon la revendication 5 ou 6 caractérisé en  
ce que, chaque paire de moteurs diamétralement opposés  
30 sont successivement entraînés dans des sens de rotation  
inverses droit (D) et gauche (G).

8. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
brossage selon l'une des revendications 1 à 7  
caractérisé en que, la pièce à traiter (5, 5A) est  
maintenue sur le tapis (3, 3A) par l'intermédiaire d'un  
5 plateau magnétique (6, 6A).

9. Dispositif d'ébavurage à plat d'une pièce par  
brossage selon l'une des revendications 1 à 8  
caractérisé en ce que, la tête de traitement (2, 2A)  
comporte en son centre un axe creux constituant un  
10 canal d'aspiration (9, 9A).

1/4

Fig.1

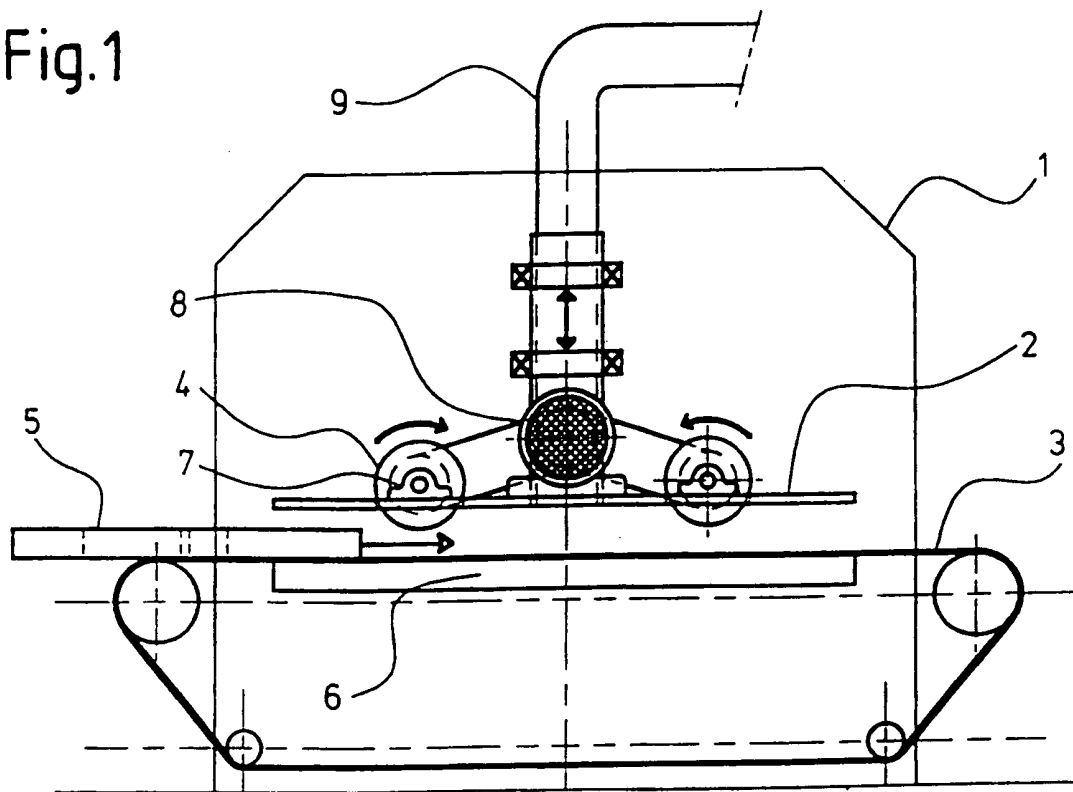
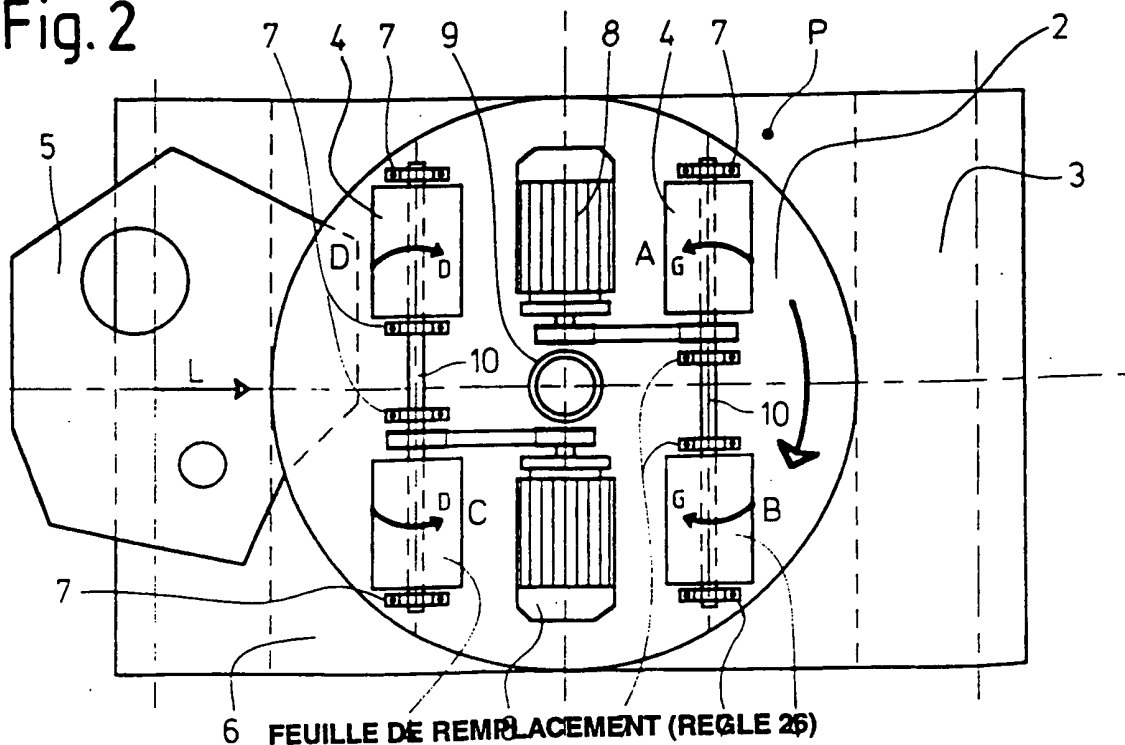


Fig. 2



2/4

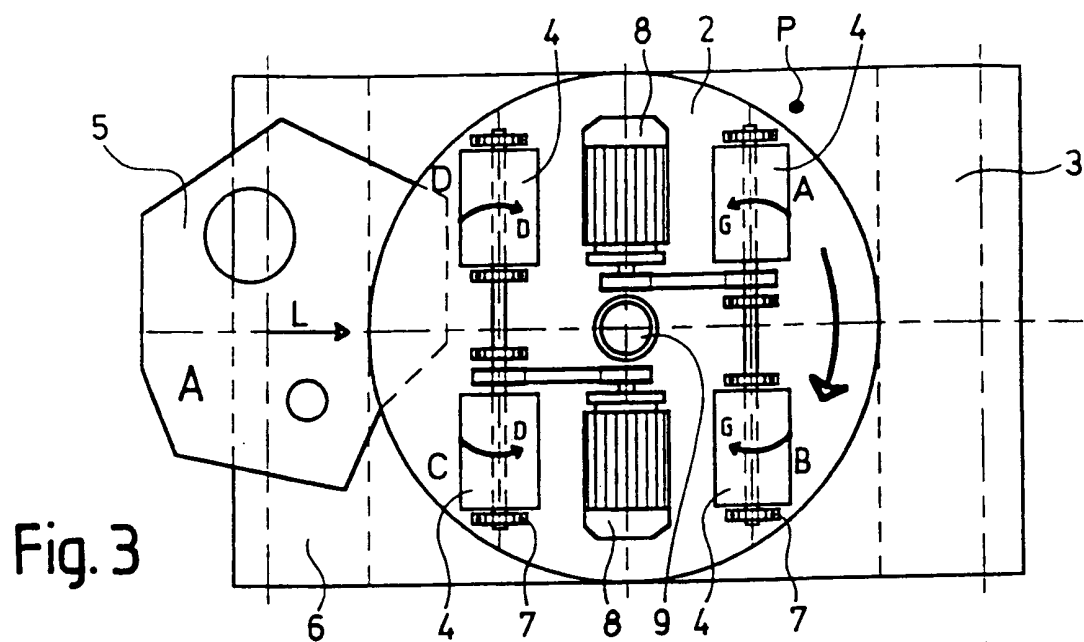


Fig. 3

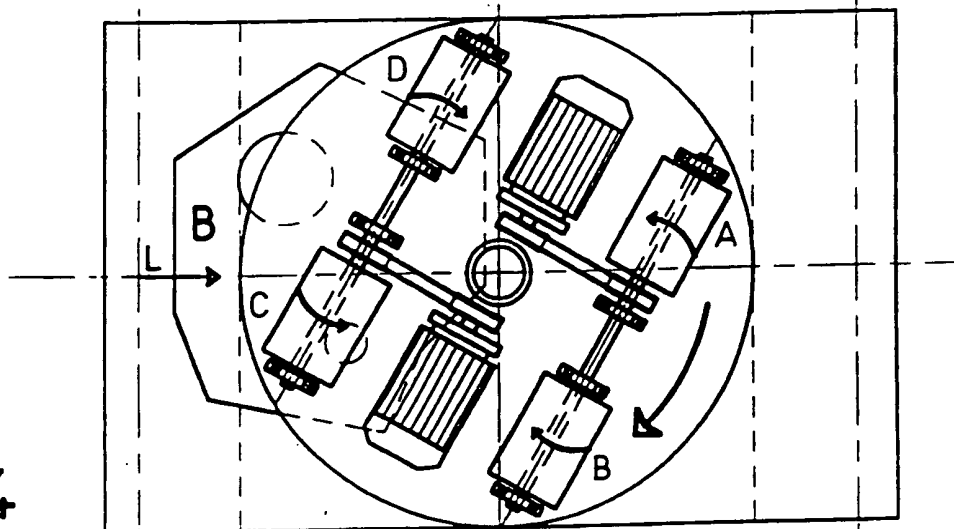


Fig. 4

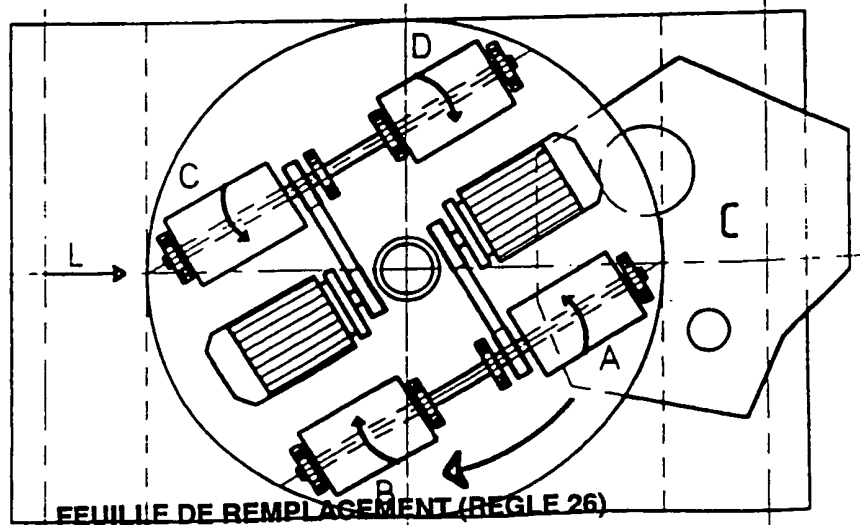


Fig. 5

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

Fig. 6

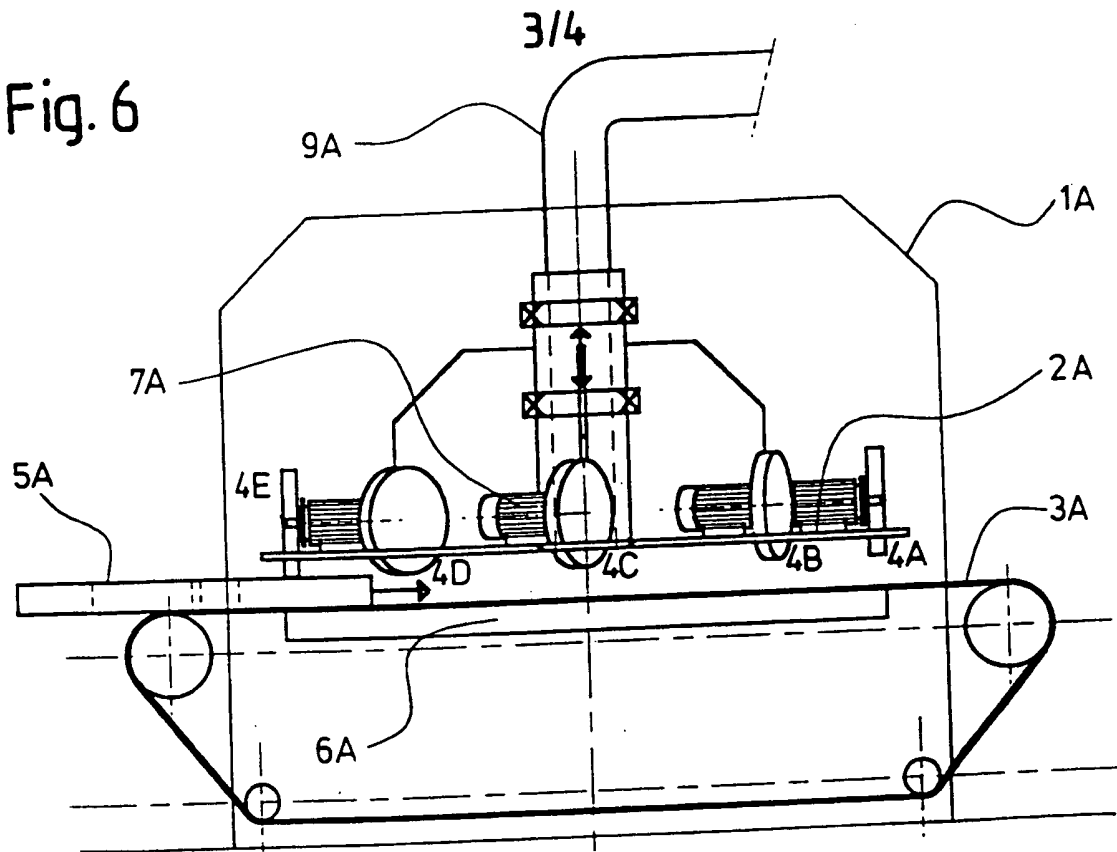
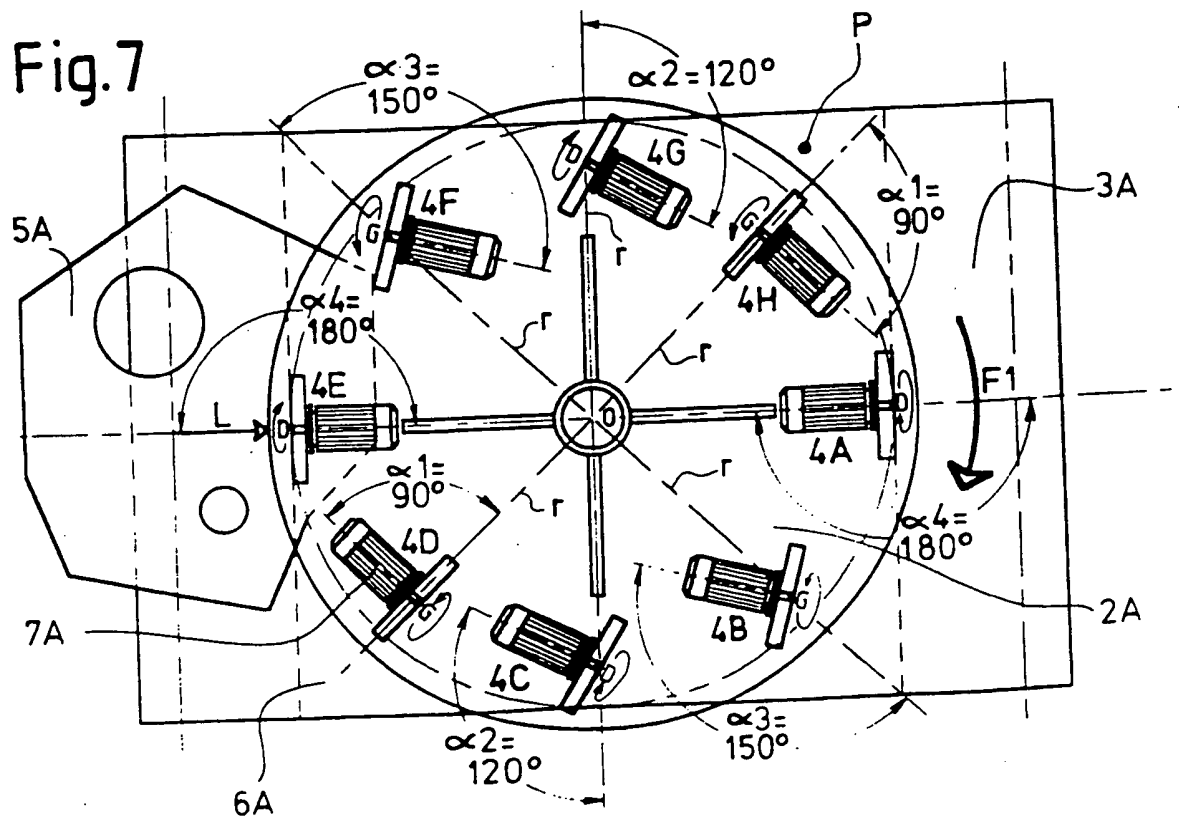
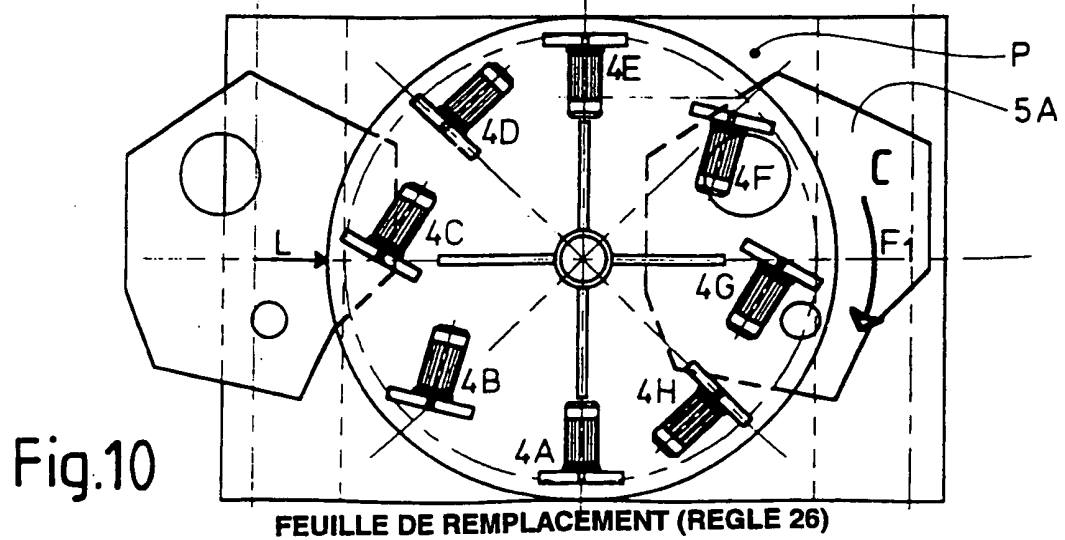
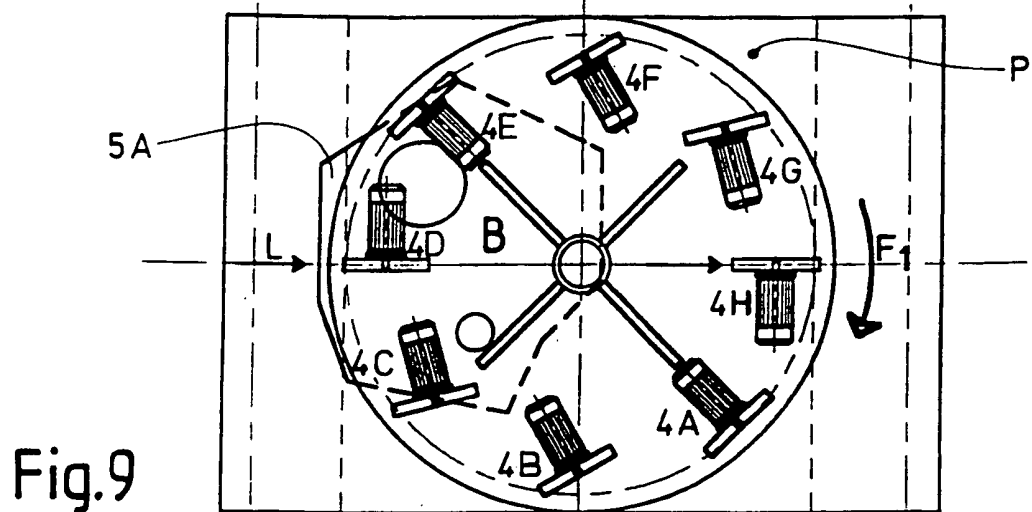
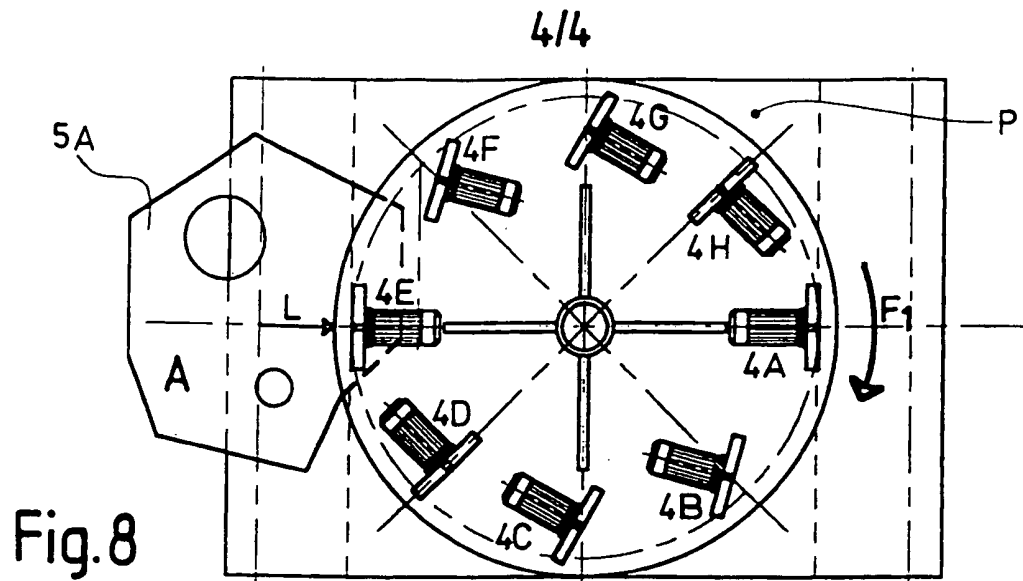


Fig. 7





FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. ...ional Application No

PCT/FR 00/01039

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B24B9/04 B24B41/047 B24B7/06 B24B55/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 05472 A (HUNDEBOEL KELD OTTING ;HH PATENT AS (DK)) 12 February 1998 (1998-02-12) page 4, line 7 - line 23; figures 3,4	1
A	EP 0 471 641 A (PANWOOD LTD) 19 February 1992 (1992-02-19)	
A	US 4 646 473 A (HUNDEBOL KELD O) 3 March 1987 (1987-03-03)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 July 2000

Date of mailing of the international search report

03/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 eponl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eschbach, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/01039

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9805472	A	12-02-1998	AU 3692297 A CA 2232951 A CN 1225600 A EP 0918596 A NO 981208 A PL 326031 A US 6015334 A	25-02-1998 12-02-1998 11-08-1999 02-06-1999 20-05-1998 17-08-1998 18-01-2000
EP 0471641	A	19-02-1992	NONE	
US 4646473	A	03-03-1987	US RE34014 E	04-08-1992



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den. le Internationale No

PCT/FR 00/01039

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B24B9/04 B24B41/047 B24B7/06 B24B55/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B24B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 98 05472 A (HUNDEBOEL KELD OTTING ;HH PATENT AS (DK)) 12 février 1998 (1998-02-12) page 4, ligne 7 - ligne 23; figures 3,4 ---	1
A	EP 0 471 641 A (PANWOOD LTD) 19 février 1992 (1992-02-19) ---	
A	US 4 646 473 A (HUNDEBOL KELD O) 3 mars 1987 (1987-03-03) -----	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 juillet 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/08/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Eschbach, D

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den. Je Internationale No

PCT/FR 00/01039

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9805472 A	12-02-1998	AU 3692297 A	25-02-1998
		CA 2232951 A	12-02-1998
		CN 1225600 A	11-08-1999
		EP 0918596 A	02-06-1999
		NO 981208 A	20-05-1998
		PL 326031 A	17-08-1998
		US 6015334 A	18-01-2000
EP 0471641 A	19-02-1992	AUCUN	
US 4646473 A	03-03-1987	US RE34014 E	04-08-1992

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**